

TANAKA et al.

DERWENT-ACC-NO: 1997-371110

DERWENT-WEEK: 200174

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Magnetic bracket for e.g. iron frame  
of steel deck,  
ceiling iron board, beam - includes  
grip attached to cup  
yoke to hold stranded wire, duct  
strip, and piping in  
magnetic attraction member

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI METALS LTD[HITK]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0256022 (October 3, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
JP 09159067 A		June 17, 1997	N/A
011	F16L 003/14		
JP 3199223 B2		August 13, 2001	N/A
010	F16L 003/14		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 09159067A	N/A	
1996JP-0193102	July 23, 1996	
JP 3199223B2	N/A	
1996JP-0193102	July 23, 1996	
JP 3199223B2	Previous Publ.	JP 9159067
N/A		

INT-CL (IPC): B66C001/04, F16L003/14

RELATED-ACC-NO: 1997-371111, 2001-629958

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09159067A

BASIC-ABSTRACT:

The bracket (100) includes a permanent magnet (11) with one

of its magnetic  
poles fixed to the bottom of a cup yoke (12). The other  
magnetic pole of the  
magnet and the magnetic pole of the cup yoke are arranged  
opposite a suction  
object to form a magnetic attraction component.

A bracket is attached to the cup yoke.

ADVANTAGE - Eases hanging of duct and piping during  
construction without need  
to install hanging metal fixture on steel deck. Ensures  
enough suction power  
to let bracket hang from magnetic attraction component.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/20

TITLE-TERMS: MAGNETIC BRACKET IRON FRAME STEEL DECK CEILING  
IRON BOARD BEAM  
GRIP ATTACH CUP YOKE HOLD STRAND WIRE DUCT  
STRIP PIPE MAGNETIC  
ATTRACT MEMBER

DERWENT-CLASS: Q38 Q67

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-308267

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-159067

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 L 3/14			F 1 6 L 3/14	Z
// B 6 6 C 1/04		9528-3F	B 6 6 C 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-193102

(22) 出願日 平成8年(1996)7月23日

(31) 優先権主張番号 特願平7-256022

(32) 優先日 平7(1995)10月3日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 田中 省吾

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式会社熊谷工場内

(72) 発明者 鈴木 弘也

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式会社磁性材料研究所内

(72) 発明者 蓮尾 誠

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号日立金属株式会社内

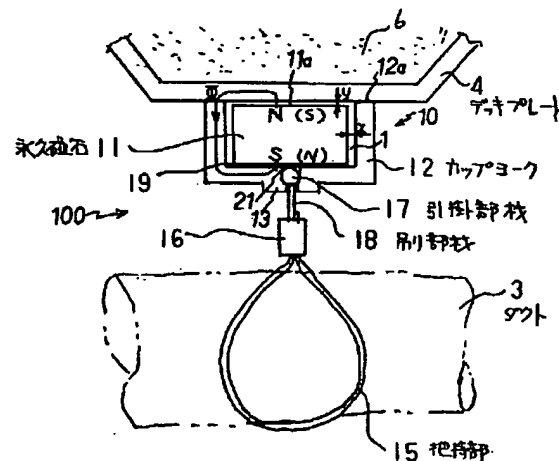
(74) 代理人 弁理士 大場 充

(54) 【発明の名称】 磁気式吊り具および管路の吊り下げ支持方法

(57) 【要約】

【課題】 ダクトや配管等の施工に際し、予め吊り具をデッキプレートに設置したり、デッキプレートにホールインアンカ等打つ必要がなく、磁石吸着部材をデッキプレートに吸着させるだけで、容易にダクトや配管の吊り下げ施工が出来るようにする。

【解決手段】 カップヨーク型やスプリット型の磁気回路で構成した磁気吸着部材を有し、この磁気吸着部材に燃線や帯状のダクトや配管を把持する把持具を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材と、前記カップヨークに付設した吊り具とを備えたことを特徴とする磁気式吊り具。

【請求項2】 前記永久磁石の他方の磁極面側に磁性体の蓋を配置するとともに、この蓋と前記カップヨークとを非磁性部材を介して接続したことを特徴とする請求項1に記載の磁気式吊り具。

【請求項3】 付設した吊り具はそのカップヨークの底面部に配置されるとともに、前記カップヨークに形成された窪みにはまる引掛部材を有する吊り部材が前記カップヨークの外側に突出していることを特徴とする請求項1に記載の磁気式吊り具。

【請求項4】 カップヨークの外側に突出した吊り部材の先端に、内面にネジ加工を施した接続部材が固着またはネジ止めされていることを特徴とする請求項3に記載の磁気式吊り具。

【請求項5】 前記カップヨークを絞り加工または板金打ち抜き加工で成形したことを特徴とする請求項1乃至4に記載の磁気式吊り具。

【請求項6】 前記吊り具には、管路を把持敷設した後に、この管路を固定するための繫止具を有することを特徴とする請求項1または3に記載の磁気式吊り具。

【請求項7】 前記カップヨーク内に複数の永久磁石を配置するとともに、被吸着物体に対向する側で、その複数の永久磁石の隣同士を互いに磁極の異なる様に配置したことを特徴とする請求項1または2に記載の磁気式吊り具。

【請求項8】 永久磁石の一方の磁極が固定されたカップヨークの底部にスリットを有する突き出し部を設けるとともに、この突き出し部に管路を把持する吊り具を回転自在に取り付け、かつこの吊り具に管路を把持敷設後固定するための繫止具を設けたことを特徴とする磁気式吊り具。

【請求項9】 カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材の外側底部に、管路を把持するための吊り具の一端を止め、この吊り具の他端を、もう1つの磁気吸着部材の外側底部に取り付けたことを特徴とする磁気式吊り具。

【請求項10】 前記吊り具が、線材で形成されていることを特徴とする請求項1、3、6、8、9のいずれかに記載の磁気式吊り具。

【請求項11】 前記吊り具が、帯状部材であることを特徴とする請求項1、3、6、8、9のいずれかに記載の磁気式吊り具。

【請求項12】 前記吊り具の少なくとも一端が、前記磁気吸着部材の外側下方部で長さの調整が出来るように構成されていることを特徴とする請求項1、3、6、8、9、10、11のいずれかに記載の磁気式吊り具。

【請求項13】 カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材の底面に引掛部材受けを一体に形成し、さらに前記引掛部材受けに回転自在に嵌合した引掛具と、前記引掛具に固着した吊り棒と、前記吊り棒の他端に管路を把持する把持具とを取り付けたことを特徴とする磁気式吊り具。

【請求項14】 前記磁気吸着部材1ヶ当たりの吸着力が5Kg以上であることを特徴とする請求項1乃至13に記載の磁気式吊り具。

【請求項15】 強磁性を有する被吸着物体に管路を吊り下げ支持する方法において、

カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに、前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が前記被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材をその被吸着物体に磁気吸着させ、前記カップヨークに付設した吊り具で管路を把持することを特徴とする管路の吊り下げ支持方法。

【請求項16】 磁気吸着部材にカップ型の磁気回路を配置したことを特徴とする請求項15に記載の管路の吊り下げ支持方法。

【請求項17】 磁気吸着部材にスプリットボール型の磁気回路を配置したことを特徴とする請求項15に記載の管路の吊り下げ支持方法。

【請求項18】 管路の一部を固定吊りとし、上記の磁気吸着部材および付設した吊り具を備えた磁気式吊り具をその固定吊り部の中間に適宜の間隔をおいて配置することで、管路を吊り下げ支持することを特徴とする請求項15に記載の管路の吊り下げ支持方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固設された強磁性を有する被吸着物体（例えば、デッキプレート、天井鉄板、梁用鉄骨等。）の任意位置に磁気吸着して、管路（例えば、空調用ダクトや各種配管、配線等。）を上記の被吸着物体に吊り下げ支持する磁気式吊り具および管路の吊り下げ支持方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】図16および図17は建屋天井裏の従来の施工方法を示す図である。図16において、201は吊り金具Aで、202はダクト3を支えるダクト把持具である。通常は図示するようにあらかじめ吊り金具A201をデッキプレート4を貫通させて鉄筋7等に絡めておき、その後床5のコンクリート6を打設するか、図1

7に示すようにコンクリート6を打設後に天井9側からデッキプレート4を貫通させてホールインアンカー218を打ち込み、これに吊り金具B211をネジ込み、さらにこれにダクト把持具212を取り付けダクト3を吊っていた。

【0003】同様に図18や図19に示すように四角のダクト230や240を吊る場合でも、前述と同様に図18では吊り金具A231を鉄筋7等に絡める等して、デッキプレート4を貫通させてあらかじめ取り付けしておくか、図19に示すようにネジ付きのインサート242をデッキプレート4を貫通させて天井9側に出しておき、コンクリート6がインサート242内に染み込まないように工夫をして、コンクリート6を打ち、それに吊り金具B241を取り付けている。更に、図18では形鋼232でダクト230を、図19では形鋼243でダクト240を受け、ネジ233や244で締結して、ダクト230や240を保持していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の吊り金具取り付け方法によると、コンクリート打設前に吊り金具を取り付ける場合、その通し穴からコンクリート

が漏れ出ることがあり、密閉させておく必要があった。【0005】また、ネジ付きのインサートを埋め込ませておく方法もあるが、この場合ではネジ穴にコンクリートが漏れて侵入しコンクリートが固まり、吊り金具がネジ込めなくなる事態を避けるような工夫を施すなど、細かい気配りをする必要があった。

【0006】また、コンクリート打設後にホールインアンカーを取り付ける場合、デッキプレートを貫通してコンクリートに打ち込むため、騒音や振動、粉塵等の発生があり、また上向きでの打設作業のため取り付け作業者にとって体力消耗の激しい無理な姿勢を取らざるを得ず、ホールインアンカー取り付け作業は非常に困難な作業となっていた。また、騒音や粉塵等のために休日でない

と取り付け作業が出来ない場所等があり、工期の延長の原因の一つになることもあった。【0007】また、ダクト等の取り付け作業は、電気や水等の配管が施工された後に行われるのが通常の方法であり、時として、予定の場所に設置できないこともあり、この場合はホールインアンカーの打ち換えなどが必要であった。そして、ダクトの位置を変更する場合は特に新たなホールインアンカーを大量に打たねばならないし、ダクト取り外し等苦痛を伴う作業が多かった。

【0008】さらに、このようにして取り付けした吊り金具にダクトや配管等を取り付ける際にも、吊り金具をネジで固定したり、ダクトの把持具を止める上向きのネジ締め作業が伴い、不自然な姿勢での厳しい作業を強いられていた。したがって、本発明の課題は、管路用吊り金具を予めデッキプレートに設置しておく必要やホールインアンカ等を打つ必要がなく、しかも吊り金具の取り付

け作業における騒音や粉塵などの発生がほとんどなく、かつ無理な姿勢での取り付け作業も殆どない据え付け性に優れた磁気式吊り具および管路の吊り下げ支持方法を提供することである。また、本発明の課題は、磁気回路を工夫し、強磁性を有する被吸着物体への吸着力が強力で、かつせん断力のかかり難い磁気式吊り具を提供することである。なお、この吸着力の絶対値は、鉄板等に吸着している本発明の磁気式吊り具をその吸着面から垂直な力で引き離すときの力をいう。

10 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る磁気式吊り具は、カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材と、前記カップヨークに付設した吊り具とを備えたことを特徴とする。本発明によれば、例えばダクト等の取り付け作業の際に、デッキプレート（例えば、鉄板製等。）の任意の場所に磁気吸着させるだけなので、従来のホールインアンカへの吊り金具ネジ込み等の作業がなく、したがって吊り金具の取り付け作業が非常に簡単になり、また騒音や粉塵等の発生もほとんどなく、据え付け作業性が非常に良くなるものである。また、永久磁石からの磁力線が被吸着物体（例えば、デッキプレート等。）を通り再び磁気吸着部材に戻ってくる閉ループを作るので磁束の漏洩は非常に少ない。

30 【0010】上記本発明では、前記永久磁石の他方の磁極面側に磁性体の蓋を配置するとともに、この蓋と前記カップヨークとを非磁性部材を介して接続することで、非磁性体による漏れ磁束の抑制と、高透磁率の磁性体蓋が永久磁石からの磁力線を吸着方向に集束するので吸着力がより大きくなることと、その密閉効果によりコンタミや吸着時の衝撃等から永久磁石が保護されるという優れた特長を有する。また、付設した吊り具はそのカップヨークの底面部に配置されるとともに、前記カップヨークに形成された窪みにはまる引掛部材を有する吊り部材が前記カップヨークの外側に突出して構成されるので実用的である。また、カップヨークの外側に突出した吊り部材の先端に、内面にネジ加工を施した接続部材が固着

40 又はネジ止めされる構成を採用できる。また、前記カップヨークを絞り加工または打ち抜き加工で成形することが実用的である。また、前記吊り具には、管路を把持敷設した後に、この管路を固定するための繫止具を設けている。また、前記カップヨーク内に複数個の永久磁石を配置するとともに、被吸着物体に対向する側で、その複数個の永久磁石の隣同士を互いに磁極の異なる様に配置したことで、吸着力をさらに強力にすることができる。

50 【0011】また、本発明の磁気式吊り具は、永久磁石の一方の磁極が固定されたカップヨークの底部にスリットを有する突き出し部を設けるとともに、この突き出し

部に管路を把持する吊り具を回動自在に取り付け、かつこの吊り具に管路を把持敷設後固定するための禁止具を設けたことを特徴とする。上記本発明によれば、吊り具は回動自在なので、その磁気吸着部材には引き剥がすモーメントがかかり難い。

【0012】また、本発明の磁気式吊り具は、カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材の外側底部に、管路を把持するための吊り具の一端を止め、この吊り具の他端を、もう1つの磁気吸着部材の外側底部に取り付けたことを特徴とする。上記本発明では、吊り具を線材で形成するか、带状部材で構成するとフレキシブルとなり、管路の据え付け作業性や耐振性等が向上する。

【0013】また、前記吊り具の少なくとも一端が、磁気吸着部材の外側下方部で長さの調整が自在に出来るように構成されていて、格段に据え付け作業性が向上する。

【0014】また、本発明の磁気式吊り具は、カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材の底面に引掛部材受けを一体に形成し、さらに前記引掛部材受けに回動自在に嵌合した引掛具と、前記引掛具に固着した吊り棒と、前記吊り棒の他端に管路を把持する把持具とを取り付けたことを特徴とする。

【0015】また、前記磁気吸着部材1ヶ当たりの吸着力が5Kgf以上であるものが確実に製作でき、管路用吊り金具の据え付け作業の負荷軽減に果たす役割は甚大である。

【0016】また、本発明の管路の吊り下げ支持方法は、カップヨークと、このカップヨーク底部に一方の磁極を固定した永久磁石とからなるとともに、前記永久磁石の他方の磁極および前記カップヨークの磁極が前記被吸着物体に対向して配置される磁気吸着部材をその被吸着物体に磁気吸着させ、前記カップヨークに付設した吊り具で管路を把持することを特徴とする。上記本発明では、磁気吸着部材にカップ型および/またはスプリットボール型の磁気回路が配置されている。また、管路の一部を固定吊りとし、上記の磁気吸着部材および付設した吊り具とを備えた磁気式吊り具をその固定吊り部の中間に適宜の間隔をおいて配置することで、管路を吊り下げ支持する方法もまた有力である。

【0017】本発明の磁気式吊り具に採用する磁気回路は、いわゆるカップ型やスプリットボール型と呼ばれるもので、本発明の磁気式吊り具の吸着力は、例えばデッキプレートの厚み等を考慮して、永久磁石やヨークの寸法、材質、形状等を適宜調整して決定することができ

る。

【0018】また、本発明で用いる永久磁石の種類としては、フェライト磁石、希土類磁石、アルニコ磁石、その他ボンド磁石等どれでも適宜使用できる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の磁気式吊り具は、ヨークを兼ねたカップの中に永久磁石を固定した磁気吸着部材と、この磁気吸着部材の例えば外面底部近傍に吊り金具が取り付けられ、その先にダクト等の管路用把持具が取り付けられて構成される。

【0020】

【実施例】

(実施例1) 図1はカップ型の磁気回路を有する磁気吸着部材を備えた本発明の磁気式吊り具100の斜視図であり、10は磁気吸着部材で11は永久磁石、12はヨークを兼ねた強磁性体のカップヨーク、13は吊り具14の取り付け部、15はダクト等を保持する把持部である。永久磁石11はカップヨーク12の端面12aより突出しないように、磁気式吊り具100の吸着面となるその端面12aに対して凹部を形成して中に収まるようにするのが良い。これは、永久磁石11が例えば直接デッキプレートに当たらずに、周囲のカップヨーク端面12aでデッキプレートに当たるようにするためである。また、永久磁石11の周面とカップヨーク12の内周面との間には間隙1が設けられて、漏れ磁束を抑制するようになっている。

【0021】図2はこの実施例のカップ型磁気回路部の断面を示す。6は床として強磁性を有するデッキプレート4の上に打たれたコンクリートであり、磁気吸着部材10をデッキプレート4に磁気吸着させて据え付けた構成を示している。取り付けるデッキプレート4の厚みを1.2mmとし、磁気吸着部材10は、カップヨーク12を飽和磁束密度が1.6T(テスラ)のSUS430を用いて、内径を24mm、外径を31mmとし、中心に直径約5mmの窪み21を作り、その中心に直径1.2mmの貫通穴をあけ、この穴に引掛部材17として直径5mmのボール17を先端にカシメてある吊り部材18としての直径1mmのピアノ線を束ね、燃線18を通して、その燃線18の他の先端にダクト把持部15を取り付けた。この後、禁止具16で燃線18を動かぬように禁止した。前記カップヨーク12の内側底部には直径22mm、厚み5mmの円板状で残留磁束密度が1.1T(テスラ)のNd-Fe-B系異方性焼結磁石11をエポキシ系接着剤19で固着した。永久磁石11はその磁化方向に一致させてカップヨーク12のオープン方向と底面方向に異極が来るように着磁してある。ここで、カップヨーク12の内周面と永久磁石11の外周面との間隔をxとする。また、図2の吸着状態で、デッキプレート4の吸着側表面と、永久磁石11がデッキプレート4に対向する面11aとの間隔をyとする。近似的に、

間隔 $y$ は吸着面12aと永久磁石11の対向面11aとの段差寸法として求められる。そして、本発明では、 $x \geq y$ 、好ましくは $x > y$ とすることで、漏れ磁束を抑制し、永久磁石11から発生した大部分の磁力線が、模式的に図示されるように、デッキプレート4とカップヨーク12とを順次経由して永久磁石11に戻る閉ループ $\Phi$ を形成することができ、磁気式吊り具100を強力にデッキプレート4に吸着することができる。図2では、 $x = 1\text{mm}$ 、 $y = 0.5\text{mm}$ となっていて、理想的である。また、図2では、反時計方向の閉ループ $\Phi$ を例示したが、これと同様に時計方向の閉ループが存在することは勿論である。

【0022】この磁気式吊り具100の吸着力は約8Kgfであった。また、デッキプレート4の厚みが増せば、その増分にほぼ比例して吸着力が増加することは、言うまでもない。

【0023】(実施例2) 上記実施例ではカップヨーク12をSUS430素材からの削り出しで作成したが、図3に示すように、例えばSS41製で板厚3.6mmの絞り加工品を用いて、底部中央部に直径5mmより大きい窪み31を作り、窪み31のほぼセンターに直径1.2mmの穴をあけカップヨーク12'とし、また、引掛部材17としてボール17をカシメである吊り部材18として、直径1mmのピアノ線を束ねた撚線18をその窪み31の貫通穴から外へ通して、さらにその先端にダクト把持部15(図示せず)を取り付けた磁気式吊り具110でも上記実施例1のものとはほぼ同じ吸着力が得られた。また、上記カップヨーク12'を板金打ち抜き加工で形成してもよいことは勿論である。

【0024】この時のダクト(図示せず)の重量は1m当たり約0.8Kgであったので、安全率を見込んで、1mピッチで上記本発明の吊り具でもってダクトを吊り下げる場合でも磁気吸着部材は1ヶあたり5kgf以上の吸着力があれば充分である。

【0025】次に、本発明の磁気式吊り具は磁気吸着部材の形状が扁平であるため、ダクト等の管路の吊り下げ作業時に、被吸着物体に吸着したその扁平状磁気吸着部材に、据え付けようとする管路が衝突したり、あるいは作業者の衣服等が引っかかりたりして、磁気吸着部材が外れてしまうようなことがほとんどなく、管路の据え付け作業性を著しく向上させるという格別の実用性を備えている。このことを、図3により説明する。図3において、カップヨーク12'の外径を $D$ 、高さを $H$ とする。また、永久磁石11の外径を $d$ 、厚みを $t$ とする。磁気式吊り具110に備えられた扁平状の磁気吸着部材10の扁平比率は $H/D = 0.30$ 、対応する永久磁石の扁平比率は $t/d = 0.23$ になっている。本発明の磁気式吊り具に備えられる磁気吸着部材は、上記の実用性の点から、 $H/D = 0.10 \sim 0.80$ 、好ましくは $0.20 \sim 0.70$ に設定することが好ましい。 $0.10$ 未

満では、十分な吸着力が得られ難いことと、 $0.80$ を越えると扁平性が次第に消失して上記の実用性が損なわれるからである。さらには、 $H/D$ を前記範囲に特定すると、吸着している磁気吸着部材に対して、上記の通り、管路の衝突や衣服等の引っ掛けによりその吸着面に垂直な引っ張り力以外の、例えば、図示されるA方向やB方向の引き剥がし力(以後、せん断力という。)がかかるのが防止される。このせん断力は、垂直な引っ張り力に比べて弱い力で磁気吸着部材を被吸着物体から引き剥がすことが経験的にわかっている。例えば、吸着面に対して、 $45^\circ$ 方向のせん断力では吸着力は垂直な引っ張り力の場合の約50%に、平行方向のせん断力では約20%になることがわかっている。したがって、これらのせん断力がかかり難い扁平形状の磁気吸着部材を備えた本発明の磁気式吊り具の有用性は甚大である。

【0026】(実施例3) 図4は上記図2と同様なカップ型の磁気回路を有する磁気吸着部材10の構成に、磁性体の蓋と非磁性体のリングとを加えた永久磁石密閉型の実施例を示す要部断面図である。図4では、カップヨーク12の内側底部に、上下方向に着磁した永久磁石11を固定し、磁性体の蓋29と、蓋29の周囲に非磁性体のリング20をはめ込み、永久磁石11を押さえ込むように蓋29とリング20を溶接して固着した。カップヨーク12と引掛部材17としてのボール17及び吊り部材18としての撚線18は図2と同じものを取り付けた。ここで、非磁性体リング20の厚み寸法 $t'$ と上記間隔 $x$ とを、 $t' \geq x$ とすることが漏れ磁束を抑制して吸着力を強力にするために好ましい。

【0027】上記実施例では金属製の撚線18を用いたが、その形成材料としては樹脂、繊維等でも良く、また撚線に代えてこれらの単線を用いても良い。

【0028】(実施例4) 図5はカップ型の磁気回路を有する磁気吸着部材を備えた本発明の磁気式吊り具のさらに他の実施例であり、デッキプレート4に磁気吸着させた状態を示している。カップヨーク50はSS41製鋼板を絞り加工で作成した。カップヨーク50の下部中央には、ダクト吊り具51を挾持するための突き出し52を形成し、ダクト吊り具51を差し込むスリット53と止めボルト54を通す穴をあけている。永久磁石11は上下方向に着磁してあり、カップヨーク50の内側底面にエポキシ系接着剤19で接着した。ダクト吊り具51はリボン状薄板鉄板で適宜穴があいており、ボルト54及びナット55でダクト吊り具51を磁気吸着部材10'に取り付けている。ダクト3を取り巻いた後はボルト56、ナット57で締め付けダクト3を把持する。この場合では、ダクト吊り具51にリボン状薄板鉄板を用いたが、他の素材の帯状或いは網状のものでも良く、中でもアラミド繊維等の強化繊維で形成された強力な帯を用いると良い。

【0029】(実施例5) 図6にはさらに別の実施例を

示す。カップ型の磁気回路を有する磁気吸着部材10、10'は上記図3及び図5で示した構成のものであり、この2つの磁気吸着部材10、10'を適宜長さのダクト吊り具60で連結したものである。この場合は2つの磁気吸着部材のうち1つをデッキプレート（図示せず）に取り付け、ダクト3を巻回した後、もう1つの磁気吸着部材をデッキプレート（図示せず）に取り付けるだけでダクト3の取り付けが出来るので、ダクト取り付け作業がネジ締め等の作業なしで非常に簡単に出来る。ダクト吊り具60の一端はカップヨーク10の中央底部に回

動自在に取り付け、他端はカップヨーク10'の中央外側底部にダクト3を巻回して取り付けした後、適宜長さでダクト3を吊り下げ禁止具16で止めている。  
【0030】（実施例6）図7にスプリットボール型と呼ばれる磁気回路を持つ磁気吸着部材10'を備えた本発明の磁気式吊り具の一例を示す。図7において、カップヨーク12の中に、1つの永久磁石を2極着磁して、吸着面側に着磁の方向が異なる2つの磁極71、72を形成して配置し、磁気式吊り具150としての磁気吸着力を増すものである。このカップヨーク12の内側底部に配置される永久磁石をエポキシ系の接着剤19で固定した。更にカップヨーク12の下方底部に上記図3と同じ様な構成でボール17と燃線18を取り付けた。このスプリットボール型の磁気回路は、磁束が飽和した場合では、同じ磁石面積でも磁極を分割することにより更に強力な吸着力が得られる。スプリットボール型の磁気回路として、図7では1ケの永久磁石による2極着磁の構成例を示したが、3極以上の多極着磁を行ってもよく、例えば図8（a）や図8（b）の様に、吸着する側において、隣接磁極が異なるように多数磁極を交互に並べるような構成でも良い。また、磁力即ち吸着力をより強くする必要がある場合はより多くの磁極を並べると良い。また、多極着磁に代えて、平行着磁された1つの永久磁石を多数個製作し、1磁極あたり1個の永久磁石の配置構成をもって、図8（a）や図8（b）のような磁極パターンを形成してもよい。

【0031】スプリットボール型の磁気回路を用いて吸着力を強力にする一例として、1ケの永久磁石の寸法が巾30mm角、厚さ3mmのブロック状Nd-Fe-B磁石を、図8（a）の構成になるように多極着磁して配置した磁気吸着部材を作成したら、その吸着力は約20Kgfであった。また、カップヨークの形状は、必要に応じて四角形や三角形その他の形状をとりうることは言うまでもない。

【0032】（実施例7）図9はカップ型の磁気回路を備えた本発明の磁気式吊り具のさらに他の実施例を示す部分断面図である。なお、図9で、図2と同一参照符号部分は図2と同一の構成部分である。図9では、永久磁石25として、Nd-Fe-B系リング磁石（例えば、外径22mm、内径10mm、厚み5mmのもの。）を

厚み方向に着磁してカップヨーク12の底部に固定して磁気吸着部材30を構成している。この磁気吸着部材30の吸着力は、上記図2の磁気吸着部材10の吸着力の50%程度となるが、高価な永久磁石体積を減らせるので、その分だけ磁気式吊り具160の製作コストを低減できる。また、カップヨーク12に永久磁石25を固定したのち永久磁石25の中心穴2を通して、引掛部材17を有する吊り部材18を通すことができるので、磁気吸着部材30に吊り部材18をセットする作業が非常に簡略化できるという特長がある。

【0033】（実施例8）図10は、カップヨークの両端部に段差を設けて高磁気抵抗部分として、漏れ磁束をさらに抑制する実施例の部分断面図である。なお、図10で、図7と同一符号部分は図7と同一の構成部分である。図10では、強磁性を有するカップヨーク32の吸着面32a、32a近傍に段差が設けられている。この段差は永久磁石の11a面から発した磁力線が、吸着面32a、32a近傍でカップヨーク32の内周面に直接到達し難いように、すなわち漏れ磁束抑制のために設けている。但し、この場合は吸着面32aはデッキプレート（図示せず）からの伝播磁束をスムーズにカップヨーク32側へ通すだけの断面積を有する必要がある。また、永久磁石11のオープン部を非磁性の合成樹脂8（例えば、エポキシ樹脂等。）で覆うと、永久磁石11を簡略に保護できるので実用的である。

【0034】（実施例9）図11に、本発明の磁気式吊り具と、固定吊り金具を併用した構成を示す。図11（a）では、一端がデッキプレート4を貫通し、コンクリート6に埋設されて鉄筋7等に絡められ、かつ他端に把持部を有する固定吊り金具210により、固定吊り部200が吊り下げ支持されている。固定吊り部200は所定間隔をおいて必要個数が配置される。各固定吊り部200には十字状に貫通穴があげられて、それらの貫通穴にダクト3、3、3'、3'の各端部がはめ込まれる。すなわち、ダクト3、3、3'、3'はダクト分配部200を介して十字状に連結されて吊り下げられるようになっている。ダクト3、3、3'、3'の各他端はそれぞれ他の固定吊り部200にはめ込まれる。さらに、各ダクト3、3、3'、3'の間は適宜間隔で本発明の磁気式吊り具100によって吊り下げ支持される。上記構成によれば、ダクト分配部としての固定吊り部200、固定金具210は耐振性の金属製のものを採用できるので、地震や固有振動等により生ずるダクトの揺れを小さくできる。また、ダクトの間は磁気式吊り具で吊り下げ支持するので、ダクトの据え付けが容易である。なお、上記固定吊り部200はダクトの片持ち吊り下げに用いてもよく、あるいは一軸の貫通穴を設けたものでもよいことは勿論である。

【0035】（実施例10）図11（b）では、所定間隔で配置された固定吊り具210、210の間に、本発



11

明の磁気式吊り具150、150が適宜間隔で配置されて、電線用配管33を吊り下げ支持する構成を示している。この構成は上記図11(a)と同様に、耐振性および据え付け性に優れている。

【0036】(実施例11)図12に本発明の磁気式吊り具のさらに別の実施例を示す。図12において、上下方向に着磁された永久磁石11はカップヨーク12の内側底部にエポキシ系の接着剤19で固着されている。カップヨーク12の外側底部のほぼ中央に、吊り棒121の先端に取り付けられたボール122を抱き抱えるボール受け123が固着されている。吊り棒121の他端にはボルト126を通すボルト穴があいている接続具124が取り付けられ、把持具127をボルト126及びナット125で止める。把持具127のほぼ中央には把持具127の開閉が可能な様に蝶番128が付けられている。この様な構成なので、ダクト取り付けの時は、磁気吸着部材10をデッキプレート(図示せず)に磁気吸着させ、ダクト3を把持した後、ボルト126、ナット125で締め付ければダクト取り付け作業が完了する。ボール122が取り付けられているので把持具127の動きは360°で自在である。

【0037】(実施例12)図13に本発明のさらに別の実施例を示す。図13において、磁気吸着部材10の底部より外に出した吊り部材131として線材を用い、その先端に内面にネジを切ったネジ付き接続部材132を固着したもので、このネジ付き接続部材132には、他方内側に吊りネジ133を挿入し、螺着する。吊りネジ133の他端にはダクトや配管等を把持する把持具(図示せず)を取り付ける。

【0038】(実施例13)図14に本発明の磁気式吊り具191に備えられる引掛部材の他の例を示す。磁気吸着部材10のカップヨーク12の底面に漏斗形の貫通穴を形成し、漏斗形の勾配とは異なる勾配を持つ引掛部材141を漏斗形に形成し、他方はネジ付き棒144とし、そのネジ付き棒144側からカップヨーク12の底部より外に出している。引掛部材141とネジ付き棒144は一体に形成しても良く、また別に作成し一体としても良い。ネジ付き棒144の下方端部と内面にネジを切った接続部材142とを螺着させて取り付け、前記の接続部材142の他端には、ダクトや配管を把持する把持具(図示せず)を取り付ける吊りネジ棒143が接続部材142に螺着されて取り付けられている。本実施例では、引掛部材141は漏斗形としたが、ボール形でも良い。

【0039】(実施例14)図15に本発明の磁気式吊り具192に備えられる引掛部材のさらに他の例を示す。図15で、図13と同一符号部分は図13と同一構成部分である。図15では、吊り具131の両端に引掛部材としてのボール17、17'がかしめて固定されている。そして、ボール17'が中空円筒状のネジ付き接

12

続部材152の内側端部に形成されたくぼみ22に当接することで、ネジ付き接続部材152が吊り部材131に支持される。このネジ付き接続部材152の内側下方部にはネジが切っており、吊りネジ153が下側から挿入されて螺着により固定されている。この引掛部材の構成は耐振性が厳しく要求される用途に適している。

【0040】図20は、本発明の磁気式吊り具が鉄板に吸着する場合の、鉄板の厚みと吸着力との関係を示している。図20において、奥側の値は強力タイプ2(例えば、図5の磁気吸着部材10'等。)の代表的なデータを示している。また、手前側の値は汎用タイプ1(例えば、図9の磁気吸着部材30等。)の代表的なデータである。図20から、鉄板の厚みが0.6mm~2mmにわたって、吸着力が5kgf以上となっていることがわかる。また、吸着力を10kgf以上にするには、強力タイプで1mm以上、汎用タイプで1.6mm以上の鉄板の厚みが必要であり、鉄板の厚み寸法を上記のように適宜選択することで、吸着力を自在に調整することができる。

【0041】上記実施例では、ダクト(例えば、空調用等。)や電線用の磁気式吊り具について記載したが、例えば他のガス、液体、粉体搬送用等の各種配管、配線用の吊り下げ支持に適用し得ることは勿論である。また、上記実施例では永久磁石を接着剤でカップヨークに固定する例を記載したが、かしめ等の他の固定手段を用いてもよい。また、場合によっては、永久磁石の磁気吸着力だけを利用してカップヨークに固定することができる。

【0042】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、吊り金具を予めデッキプレートに設置して置く必要や、ホールインアンカ等も打つ必要がなく、騒音や粉塵やネジ回し等の作業が殆どなく管路を取り付けられ、据え付け性の向上も同時に得られる。また、ダクトや各種配管、配線等を吊り下げ支持する吊り具は扁平状の磁気吸着部材に回転自在に取り付けられているので、こね起こす様なモーメントがかかり難くデッキプレート等への十分な吸着力が確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概念を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施例でカップ型の磁気回路を備えた磁気式吊り具によりダクトを吊った状態を示す一部断面図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す要部断面図である。

【図4】本発明のさらに他の実施例を示す要部断面図である。

【図5】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図6】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図7】スプリットボール型の磁気吸着部材を備えた本

13

発明の磁気式吊り具を示す一部断面図である。

【図8】スプリットボール型の磁気吸着部材を構成する永久磁石の他の実施例を示す斜視図であり、永久磁石の形状が(a)はブロック状、(b)は三角形板状の場合である。

【図9】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図10】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図11】一部を固定吊りとした場合の実施例であり、(a)はダクトを吊る場合、(b)は電線を吊る場合である。

【図12】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図13】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図14】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

【図15】本発明のさらに他の実施例を示す一部断面図である。

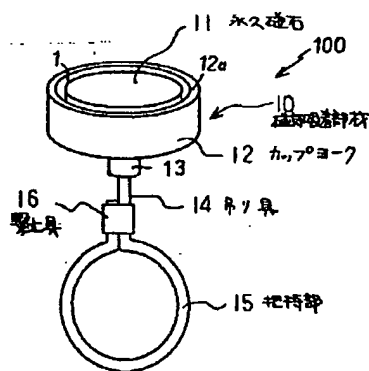
【図16】従来の埋め込み吊り金具を用いたダクト吊りの状況を示す一部断面図である。

【図17】従来のホールインアンカを用いたダクト吊りの状況を示す一部断面図である。

【図18】従来の埋め込み吊り金具を用いた四角ダクト吊りの状況を示す一部断面図である。

【図19】従来のホールインアンカを用いた四角ダクト吊りの状況を示す一部断面図である。

【図1】



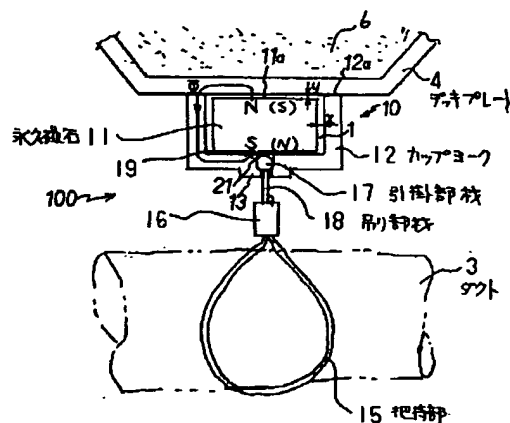
14

【図20】本発明における吸着力のデータの一例を示す図である。

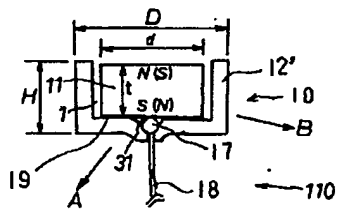
【符号の説明】

- 1 間隙、2 穴、3 ダクト、4 デッキプレート、5 床、6 コンクリート、7 鉄筋、9 天井、10, 10', 10'', 30, 40 磁気吸着部材、11 永久磁石、11a 対向面、12, 12', 32 カップヨーク、12a, 32a 吸着面、13 取り付け部、14 吊り具、15 把持部、16 繫止具、17, 17' 引掛部材、18 吊り部材、19 接着剤、20 リング、21, 22, 31 窪み、29 蓋、33 電線用配管、50 カップヨーク、51, 60 ダクト吊り具、52 突き出し、53 スリット、54, 56 ボルト、55, 57 ナット、71, 72 磁極、97, 98 磁極境界、100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 191, 192 磁気式吊り具、121 吊り棒、122 ボール、123 ボール受け、124 接続具、125 ナット、126 ボルト、127 把持具、128 蝶番、131 吊り部材、132, 142, 152 接続部材、133, 153 吊りネジ、141 引掛部材、143 吊りネジ棒、144 ネジ付き棒、200 固定吊り部、201, 231 吊り金具A、202, 212 ダクト把持具、210 固定用吊り金具、211, 241 吊り金具B、218 ホールインアンカ、230, 240 ダクト、232, 243 形鋼、242 ネジ付きインサート、233, 244 ネジ

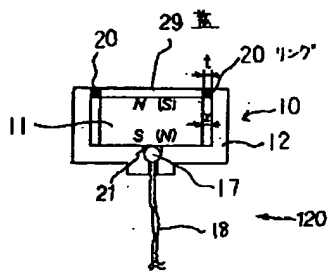
【図2】



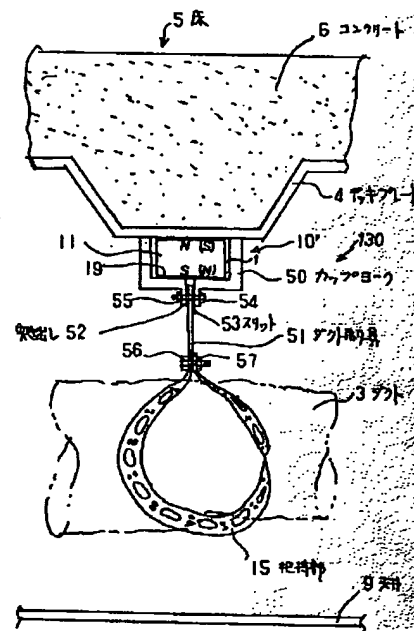
【図3】



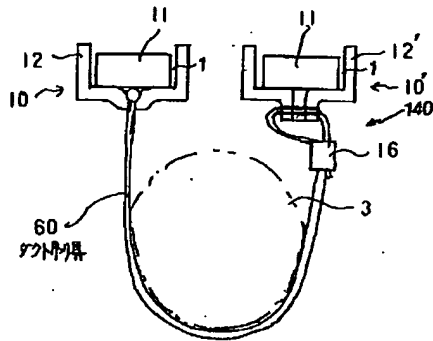
【図4】



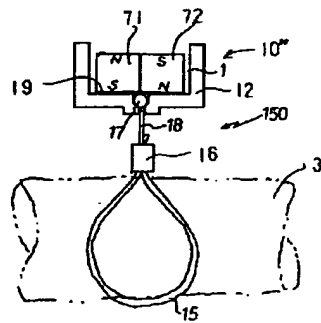
【図5】



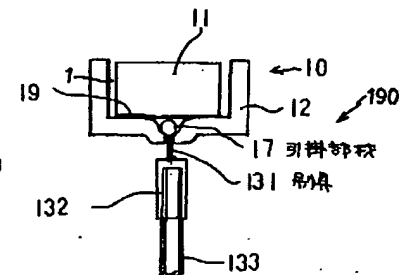
【図6】



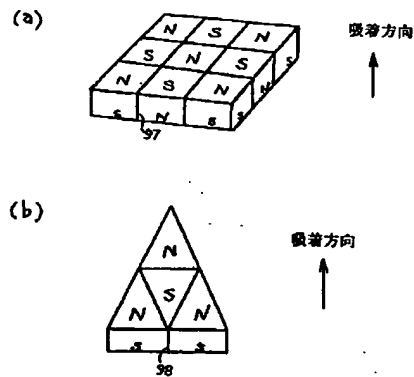
【図7】



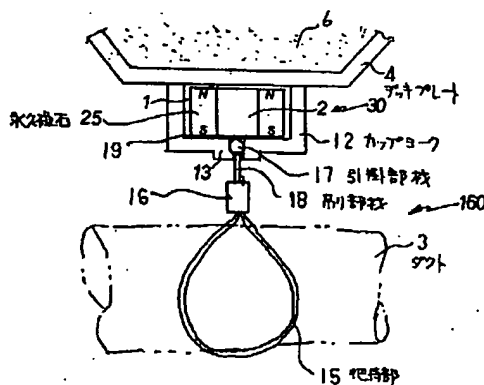
【図13】



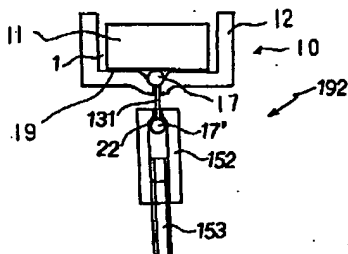
【図8】



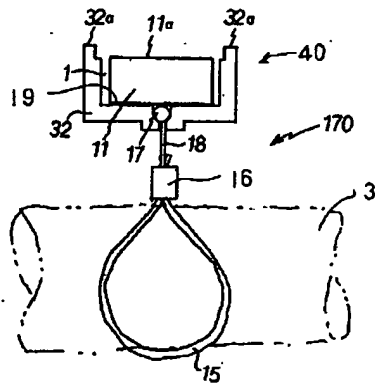
【図9】



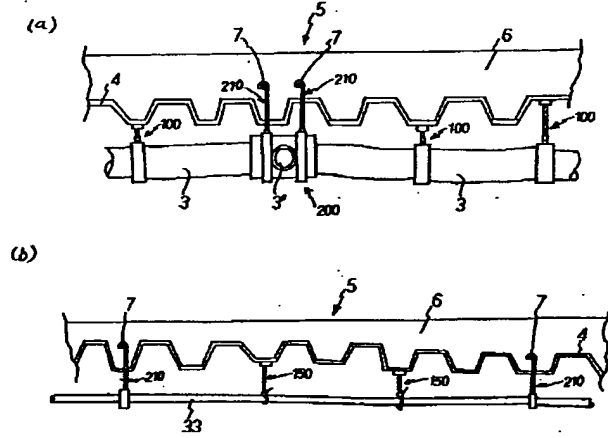
【図15】



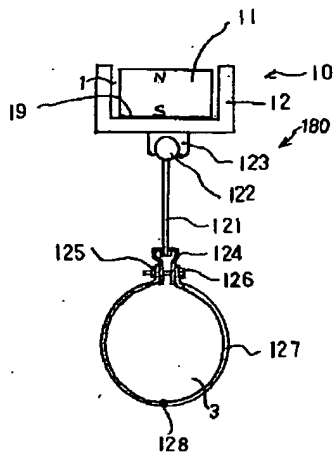
【図10】



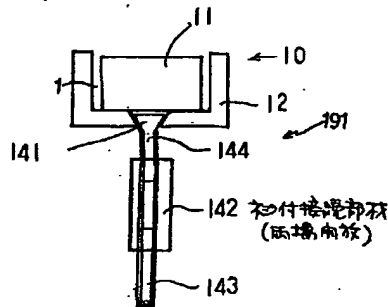
【図11】



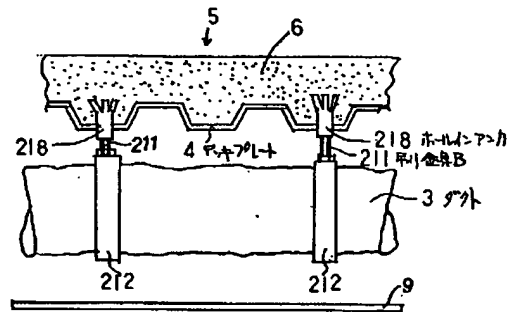
【図12】



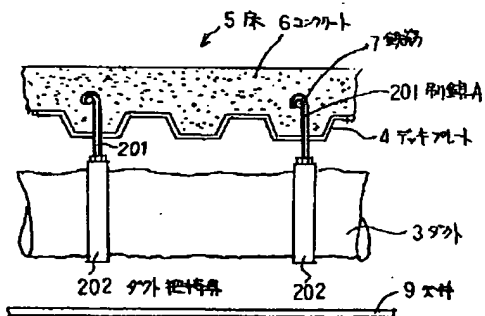
【図14】



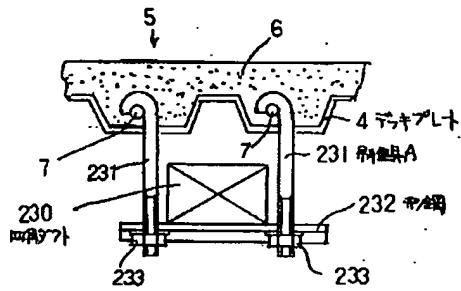
【図17】



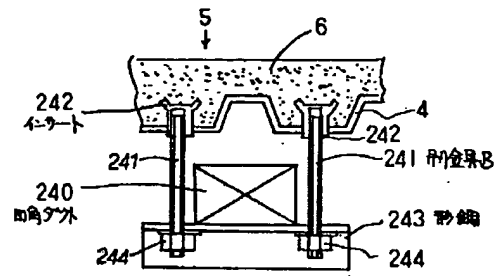
【図16】



【図18】



【図19】



【図20】

